



**FUEL INJECTION DEVICE****Publication number:** JP2002295333 (A)**Publication date:** 2002-10-09**Inventor(s):** HOKAO TAKAYUKI**Applicant(s):** DENSO CORP**Classification:**

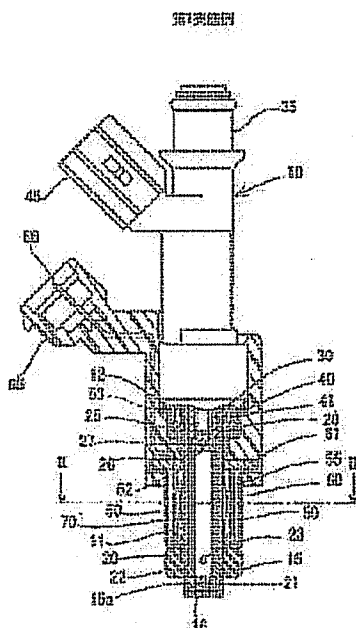
- international: F02M31/125; F02M51/06; F02M51/08; F02M53/06;  
F02M61/18; F02M69/00; F02M31/02; F02M51/06;  
F02M51/08; F02M53/00; F02M61/00; F02M69/00; (IPC1-  
7): F02M53/06; F02M31/125; F02M51/06; F02M51/08;  
F02M61/18; F02M69/00

- European: F02M51/06B2E2B; F02M53/06

**Application number:** JP20010100309 20010330**Priority number(s):** JP20010100309 20010330**Also published as:**
 US2002139872 (A1)

 US6578775 (B2)
**Abstract of JP 2002295333 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an injector efficiently heating fuel and atomizing it. **SOLUTION:** A valve member 20 is formed into a bottomed hollow cylinder and housed inside a magnetic cylinder 11 so as to be capable of reciprocating. A contact part 21 can seat on a valve seat 15a. When the contact part 21 seats on the valve seat 15a, fuel injection from an injection hole is cut off. When the contact part 21 separates from the valve seat 15a, fuel is jetted from the injection hole. Two ceramic heaters 50 having a circular arc cross section are installed on the outside of the magnetic cylinder 11 in the circumferential direction. A housing member 55 presses two ceramic heaters 50 against the outer wall of the magnetic cylinder part 11 by weak elastic force. The ceramic heaters 50 closely contact the outer wall of the magnetic cylinder part 11 without being broken. Heat conducting efficiency from the ceramic heaters 50 to the magnetic cylinder part 11 is high, and fuel inside the magnetic cylinder 11 is efficiently heated.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-295333

(P2002-295333A)

(43) 公開日 平成14年10月9日 (2002.10.9)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F 0 2 M 53/06		F 0 2 M 53/06	3 G 0 6 6
31/125		51/06	K
51/06			Q
		51/08	J
51/08		61/18	3 4 0 D
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-100309(P2001-100309)

(22) 出願日 平成13年3月30日 (2001.3.30)

(71) 出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72) 発明者 外尾 隆幸

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会

社デンソー内

(74) 代理人 100093779

弁理士 服部 雅紀

Fターム(参考) 3G066 AA01 AB02 AD10 BA03 CC06U

CC14 CC24 CC26 CC37 CC70

CD22 CE22

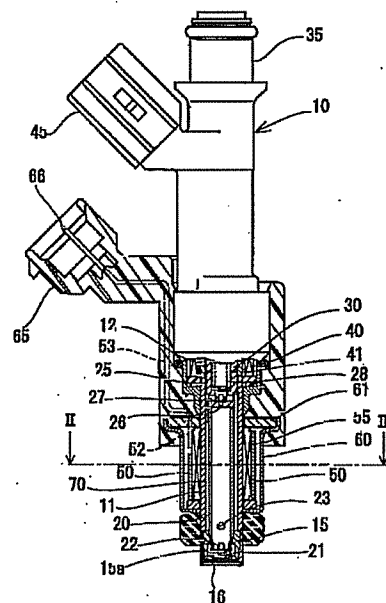
(54) 【発明の名称】 燃料噴射装置

(57) 【要約】

【課題】 燃料を効率よく加熱し微粒化するインジェクタを提供する。

【解決手段】 弁部材20は中空有底筒状に形成されており、磁性筒部11内に往復移動可能に収容されている。当接部21は弁座15aに着座可能である。当接部21が弁座15aに着座すると噴孔からの燃料噴射が遮断される。当接部21が弁座15aから離座すると、噴孔から燃料が噴射される。セラミックヒータ50は断面円弧状に形成されており、磁性筒部11の外側に周方向に2個設置されている。収容部材55は小さい弾性力で磁性筒部11の外壁に向け2個のセラミックヒータ50を押しつけている。セラミックヒータ50は破損することなく磁性筒部11の外壁に密着している。セラミックヒータ50から磁性筒部11への熱伝導効率が高く、磁性筒部11内の燃料を効率よく加熱できる。

第1実施例



【特許請求の範囲】

【請求項1】 燃料通路を形成し、前記燃料通路の下流側かつ噴孔の上流側に弁座を有する弁ボディと、前記燃料通路に往復移動可能に収容され、前記弁座に着座可能な当接部を有し、前記当接部が前記弁座に着座することにより前記噴孔からの燃料噴射を遮断し、前記当接部が前記弁座から離座することにより前記噴孔から燃料を噴射させる弁部材と、前記弁座の上流側に位置する前記弁ボディの外側に設置され前記弁ボディを加熱するセラミックヒータとを備え、前記セラミックヒータは、前記弁ボディの外側に周方向に複数設置され、前記弁ボディの外壁に接触していることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項2】 前記セラミックヒータの外側を覆い前記セラミックヒータを収容している収容部材を備え、前記収容部材は、前記弁ボディの外壁と接触していることを特徴とする請求項1記載の燃料噴射装置。

【請求項3】 燃料通路を形成し、前記燃料通路の下流側かつ噴孔の上流側に弁座を有する弁ボディと、前記燃料通路に往復移動可能に収容され、前記弁座に着座可能な当接部を有し、前記当接部が前記弁座に着座することにより前記噴孔からの燃料噴射を遮断し、前記当接部が前記弁座から離座することにより前記噴孔から燃料を噴射させる弁部材と、前記弁座の上流側に位置する前記弁ボディの外側に設置され前記弁ボディを加熱する加熱手段と、前記加熱手段の外側を覆い前記加熱手段を収容している収容部材とを備え、前記収容部材は、前記弁ボディの外壁と接触していることを特徴とする燃料噴射装置。

【請求項4】 前記加熱手段はセラミックヒータであることを特徴とする請求項3記載の燃料噴射装置。

【請求項5】 前記セラミックヒータは筒状に形成されており、前記収容部材内に前記セラミックヒータを圧入していることを特徴とする請求項4記載の燃料噴射装置。

【請求項6】 前記セラミックヒータは筒状に形成されており、前記収容部材内に前記セラミックヒータをろう付けしていることを特徴とする請求項4記載の燃料噴射装置。

【請求項7】 前記弁部材は、前記弁座側に底部を有する中空有底筒状に形成されていることを特徴とする請求項1から6のいずれか一項記載の燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は内燃機関（以下、「内燃機関」をエンジンという）の燃料噴射装置（以下、「燃料噴射装置」をインジェクタという）に関する。

【0002】

【従来の技術】近年車両の排ガス規制が強化されている。排ガス中に含まれる有害成分を低減するために、インジェクタの噴孔から噴射する燃料噴霧を微粒化することが重要である。燃料噴霧を微粒化するため、加熱した燃料を噴射し燃料を減圧沸騰させ微粒化することが排ガス中の有害成分の低減に有効である。特に、冷間始動時に噴射した燃料は微粒化しにくく吸気管の内壁等に付着しやすいので、冷間始動時に燃料を加熱して微粒化することが効果的である。

【0003】燃料を加熱する構成として、噴孔を開閉する弁部材を往復移動可能に収容する弁ボディの外側に加熱ヒータを設置し、加熱ヒータが弁ボディ内の燃料を加熱することが知られている。冷間時に燃料を加熱するヒータは、ヒータへの通電をオンしてから素早く昇温することが求められる。このような要求から、インジェクタの燃料加熱ヒータとして、セラミックヒータが多く用いられている。また、図8に示すように、インジェクタ100の噴孔開閉の応答性を向上するため、噴孔を開閉する弁部材101を中空有底筒状に形成することが知られている。セラミックヒータ102は弁ボディ103の外側に設置されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、燃料を加熱するために弁ボディの外側にセラミックヒータを設置する構成のインジェクタでは、弁ボディを効率よく加熱するため、弁ボディの外壁にセラミックヒータを密着させることが望ましい。しかし、セラミックヒータは引っ張り力に対する機械的強度が弱いので、円筒状のセラミックヒータを弁ボディの外壁に圧入し弁ボディに密着させることは困難である。セラミックヒータが弁ボディの外壁に密着せずセラミックヒータと弁ボディとの間に隙間が形成されると、セラミックヒータの熱が効率よく弁ボディに伝導しない。

【0005】セラミックヒータに限らず、弁ボディの外側に設置された加熱手段の熱は、加熱手段の内側に位置する弁ボディに伝導するとともに、加熱手段の外側に伝導する。加熱手段の外側に熱が伝導すると、加熱手段の内側に位置する弁ボディを効率よく加熱し弁ボディ内の燃料を加熱することができない。

【0006】本発明の目的は、燃料を効率よく加熱し微粒化するインジェクタを提供することにある。本発明の他の目的は、加熱部材を破損することなく加熱を行うインジェクタを提供することにある。本発明のまた他の目的は、セラミックヒータと収容部材との密着性をよくし、効率よく加熱するインジェクタを提供することにある。本発明のまた他の目的は、セラミックヒータの寸法ばらつきに関わらず効率よく加熱するインジェクタを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の請求項1記載のインジェクタによると、弁ボディの外側に周方向に複数セラミックヒータを設置しているので、弁ボディの外壁にセラミックヒータが破損することなく容易に密着する。セラミックヒータの発生する熱が直接弁ボディに伝導するので、弁ボディ内の燃料を効率よく加熱できる。

【0008】本発明の請求項2または3記載のインジェクタによると、弁ボディの外側に設置され弁ボディを加熱するセラミックヒータ等の加熱手段の外側を覆い加熱手段を収容している収容部材が、弁ボディの外壁と接触している。加熱手段が内側に位置する弁ボディを加熱することに加え、加熱手段の外側を覆う収容部材が加熱手段から外側に伝導する熱を受け、収容部材から弁ボディに伝導する熱により弁ボディが加熱される。加熱手段から内側および外側に伝導する熱がともに弁ボディを加熱するので、弁ボディ内の燃料を効率よく加熱できる。

【0009】本発明の請求項4記載のインジェクタによると、セラミックヒータとセラミックヒータの内側に位置する弁ボディとの接触面積が小さくてもセラミックヒータの外側を覆っている収容部材から弁ボディにセラミックヒータの熱が伝導する。したがって、弁ボディ内の燃料を効率よく加熱できる。

【0010】筒状に形成されているセラミックヒータは内側から外側に向けて受ける力、つまり引っ張り力に対する機械的強度が弱い。しかし、外側から内側に向けて受ける力、つまり圧縮力に対する機械的強度は引っ張り力に対する機械的強度よりも強い。したがって、本発明の請求項5に記載したように、収容部材内に筒状のセラミックヒータを圧入することにより、セラミックヒータが破損することなく収容部材と密着し収容部材との接触面積を増加できる。したがって、収容部材から弁ボディに効率よく熱が伝導する。

【0011】本発明の請求項6記載のインジェクタによると、セラミックヒータの寸法がばらついても、セラミックヒータと収容部材との間に隙間が形成されることなく効率よく加熱できる。本発明の請求項7記載のインジェクタによると、弁部材は中空有底筒状に形成されているので、弁部材の重量が軽くなり弁部材が噴孔を開閉する応答性が向上する。さらに、弁部材の筒内を通過して噴孔から燃料を噴射する構成であっても、弁ボディが効率よく加熱されるので、弁部材の筒内の燃料を効率よく加熱できる。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を示す複数の実施例を図に基づいて説明する。

(第1実施例) 本発明の第1実施例によるインジェクタを図1に示す。磁性筒部11は燃料通路70を形成しており、弁部材20を往復移動可能に収容している。磁性筒部11の燃料噴射側内部に弁ボディ本体15および噴孔プレート16が収容されている。磁性筒部11および

弁ボディ本体15は特許請求の範囲に記載した弁ボディを構成している。磁性筒部11の燃料上流側に位置している非磁性筒部12は、固定コア30と磁性筒部11とが短絡することを防止する。

【0013】弁ボディ本体15は弁部材20の底部としての当接部21が着座可能な弁座15aを有している。カップ状の噴孔プレート16は弁ボディ本体15に圧入されており、弁ボディ本体15の外壁にレーザ溶接により固定されている。噴孔プレート16の中央部に複数の噴孔が形成されている。

【0014】弁部材20は中空有底筒状に形成されている。当接部21は弁座15aに着座可能である。当接部21が弁座15aに着座すると噴孔からの燃料噴射が遮断される。当接部21が弁座15aから離座すると、噴孔から燃料が噴射される。弁部材20の燃料噴射側端部は弁ボディ本体15と摺動し弁ボディ本体15に往復移動可能に支持され、弁部材20の反噴射側端部は可動コア25と溶接されている。弁部材20の燃料噴射側に軸方向に離れ複数の連通路22、23が弁部材20の筒内と筒外とを連通するように形成されている。連通路22、23は、後述する加熱手段としてのセラミックヒータ50より燃料下流側に形成されている。また、連通路22は弁ボディ本体15との摺動箇所よりも燃料下流側に形成され、連通路23は弁ボディ本体15との摺動箇所よりも燃料上流側に形成されている。

【0015】可動コア25の燃料噴射側に絞り通路26が形成されており、絞り通路26の燃料上流側に連通路27が複数形成されている。絞り通路26の流路面積は連通路27の流路面積よりも小さいので、燃料流入口35から流入した燃料は連通路27を通り弁部材20の筒外を主に流れる。

【0016】固定コア30は可動コア25と向き合っている。スプリング28は可動コア25および弁部材20を弁座15aに向けて付勢している。コイル40を巻回しているスプール41は磁性筒部11および非磁性筒部12の外側に取付けられている。コイル40およびスプール41の外側を樹脂モールドしたコネクタ45が覆っている。コネクタ45内のターミナルはコイル40と電気的に接続している。

【0017】加熱手段としてのセラミックヒータ50は、発熱抵抗体をセラミックで焼結して形成されている。PTC (Positive Temperature Coefficient) ヒータもセラミックヒータの一部と考える。図2および図3に示すように、セラミックヒータ50は断面円弧状に形成されており、磁性筒部11の外側に周方向に2個設置されている。

【0018】収容部材55は2個のセラミックヒータ50を収容している。収容部材55は、熱伝導率の高い材質、例えば銅、黄銅等で形成されている。図2に示すように、収容部材55には周方向に1箇所スリット56が

形成されている。収容部材５５は小さい弾性力で磁性筒部１１の外壁に向けセラミックヒータ５０を押しつけている。セラミックヒータ５０の内周面の曲率は、磁性筒部１１の外周面の曲率とほぼ等しくなるように形成されている。したがって、セラミックヒータ５０の内周面は磁性筒部１１の外周面と密着し接触している。図１および図３に示す銅材の電極５２はろう材等によりセラミックヒータ５０に固定されている。電極５２は電線５３によりコネクタ６５に埋設されているターミナル６６と電気的に接続している。カバー部材６０はセラミックヒータ５０および収容部材５５の外側を覆っている。セラミック製の封止部材６１はカバー部材６０の開口を閉塞しており、カバー部材６０内にモールド樹脂が流入することを防止している。

【００１９】燃料流入口３５から流入した燃料は、固定コア３０内の燃料通路、連通路２７、弁部材２０の筒外の燃料通路、連通路２３、弁部材２０の筒内の燃料通路、連通路２２、弁部材２０の筒外の燃料通路、弁部材２０が弁座１５ａから離座したときに当接部２１と弁座１５ａとの間に形成される開口を通り、噴孔から噴射される。一部の燃料は、連通路２７から弁部材２０の筒外に出ず、絞り通路２６を通して弁部材２０の筒内に流入し、連通路２２から弁部材の筒外に出て噴孔から噴射される。

【００２０】以上のように構成したインジェクタ１０において、コイル４０への通電がオフされると、スプリング２８によって弁部材２０が図１の下方、つまり閉弁方向に移動して弁部材２０の当接部２１が弁座１５ａに着座し、噴孔からの燃料噴射が遮断される。コイル４０への通電をオンすると、コイル４０に発生した磁束がコイル４０の周囲を取り囲む磁気回路を流れ、固定コア３０と可動コア２５との間に磁気吸引力が発生する。すると、可動コア２５および弁部材２０は固定コア３０側に吸引され、当接部２１が弁座１５ａから離座する。これにより、燃料が噴孔から噴射される。

【００２１】イグニッションキーをオンしてエンジンを始動するとき、始動開始から一定時間セラミックヒータ５０に電流を供給する。電流供給を開始するとセラミックヒータ５０は瞬時に昇温する。セラミックヒータ５０に電流を供給している状態でコイル４０への通電をオンし弁部材２０が弁座から離れると、連通路２７から弁部材２０の筒外を通り連通路２３から弁部材２０の筒内に流入する燃料がセラミックヒータ５０に接触している磁性筒部１１により加熱される。加熱された燃料が噴孔から噴射されると、燃料が減圧沸騰し微粒化される。冷間始動時においても、セラミックヒータ５０に一定時間電流を供給し燃料を微粒化することにより、排ガス中に含まれる有害成分を低減できる。

【００２２】図４に、磁性筒部１１の外側に周方向に２個のセラミックヒータ５０を設置した本実施例と、円筒

状のセラミックヒータを隙間無く磁性筒部１１の外壁に圧入できたと仮定した例と、円筒状のセラミックヒータを磁性筒部１１の外側に挿入しセラミックヒータと磁性筒部１１との間に隙間がある従来例とにおける、セラミックヒータへの通電をオンしてからの時間経過と噴孔から噴射される燃料温度との関係が示されている。円筒状のセラミックヒータを磁性筒部１１の外側に隙間無く圧入することが燃料の加熱効率から判断して理想的である。しかし、セラミックヒータは引っ張り力に対する機械的強度が弱いので、円筒状のセラミックヒータを破損することなく磁性筒部１１の外側に隙間無く圧入することは困難である。円筒状のセラミックヒータを磁性筒部１１の外側に設置する場合、従来例のように隙間が形成され、燃料の加熱効率が低くなる。これに対し本実施例では、磁性筒部１１の外側に周方向に２個のセラミックヒータ５０を設置しているので、破損することなく磁性筒部１１の外壁にセラミックヒータ５０を密着することができる。したがって、磁性筒部１１への熱伝導効率が高く、磁性筒部１１内の燃料を効率よく加熱できる。

【００２３】（第２実施例）本発明の第２実施例を図５、図６および図７に示す。第１実施例と実質的に同一構成部分に同一符号を付す。セラミックヒータ８０は円筒状に形成されており、弁座１５ａよりも燃料上流側に位置する磁性筒部１１の外側に磁性筒部１１を囲んで設置されている。収容部材８１は、大径筒部８２および小径筒部８３を有し、熱伝導率の高い材質、例えば銅、黄銅等で一体に形成されている。大径筒部８２、小径筒部８３にはそれぞれ周方向の異なる位置にスリット８２ａ、８３ａが形成されている。セラミックヒータ８０は大径筒部８２内に圧入されており、大径筒部８２から弱い弾性力を受けている。つまり、大径筒部８２はセラミックヒータ８０の外側を覆い、セラミックヒータ８０と接触している。小径筒部８３は磁性筒部１１の外壁に圧入され磁性筒部１１と接触している。

【００２４】セラミックヒータ８０が円筒状であるため、磁性筒部１１の外側にセラミックヒータ８０を圧入することはできず、セラミックヒータ８０の内周壁と磁性筒部１１の外壁との間に隙間が形成されている。したがって、セラミックヒータ８０から内側に伝導する熱により磁性筒部１１を加熱する効率は第１実施例に比べ低い。しかし、収容部材８１がセラミックヒータ８０と密着してセラミックヒータ８０の外側を覆い、さらに収容部材８１が磁性筒部１１の外壁に圧入され磁性筒部１１と接触しているので、セラミックヒータ８０から外側に伝導する熱が収容部材８１に伝導し、収容部材８１から磁性筒部１１に伝導する。セラミックヒータ８０から内側に伝導する熱に加え、外側に伝導する熱により磁性筒部１１を加熱できるので、セラミックヒータ８０が発生する熱により効率よく磁性筒部１１内の燃料を加熱できる。第２実施例では加熱手段としてセラミックヒータ８

0を用いたが、セラミックヒータ以外の加熱手段を用いてもよい。また、第2実施例で用いた収容部材81内に、第1実施例で用いたセラミックヒータ50を収容してもよい。

【0025】上記複数の実施例において、セラミックヒータ50、80は収容部材55、81に圧入している。しかし、セラミックヒータ50、80の寸法ばらつきを考えると、収容部材55、81の寸法管理が困難である。したがって、圧入ではなくセラミックヒータ50、80と収容部材55、81との間にろうを流して加熱するろう付けにしてもよい。ろう付けにすると、収容部材の寸法管理をラフにしつつ、密着性をよくすることができる。上記複数の実施例では、弁部材を中空の有底円筒状に形成したが、中実の弁部材を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例によるインジェクタを断面図である。

【図2】図1のII-II線断面図である。

【図3】第1実施例のセラミックヒータを示す斜視図である。

【図4】第1実施例と従来例とによる時間と燃料温度との関係を示す特性図である。

【図5】本発明の第2実施例によるインジェクタを示す断面図である。

【図6】第2実施例の収容部材を示す斜視図である。

【図7】第2実施例の収容部材にセラミックヒータを圧入した状態を示す斜視図である。

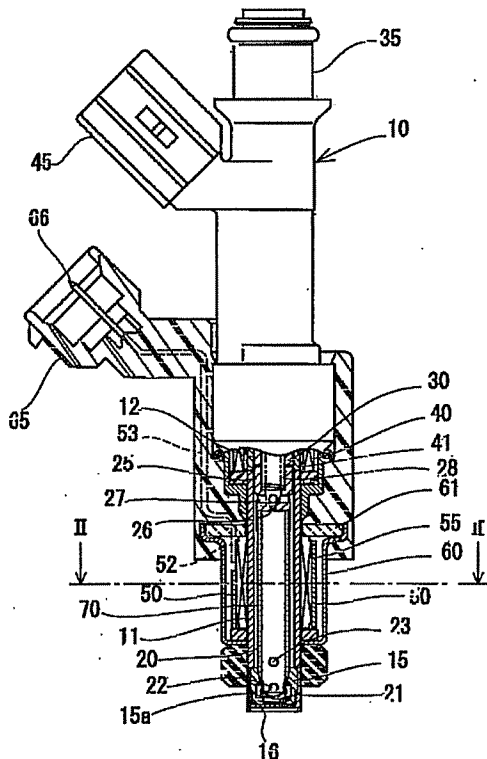
【図8】従来例によるインジェクタを示す断面図である。

【符号の説明】

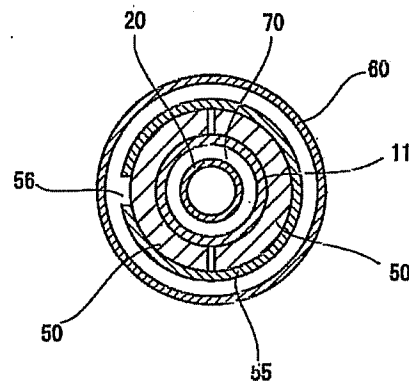
- |       |                |
|-------|----------------|
| 10    | インジェクタ         |
| 11    | 磁性筒部（弁ボディ）     |
| 15    | 弁ボディ本体（弁ボディ）   |
| 15a   | 弁座             |
| 16    | 噴孔プレート         |
| 20    | 弁部材            |
| 21    | 当接部（底部）        |
| 50、80 | セラミックヒータ（加熱手段） |
| 55、81 | 収容部材           |
| 70    | 燃料通路           |

【図1】

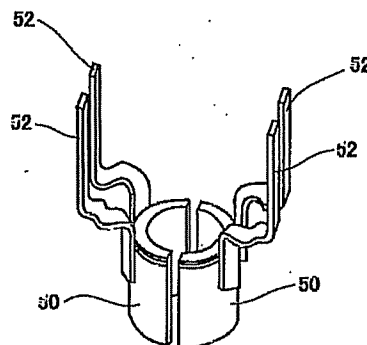
第1実施例



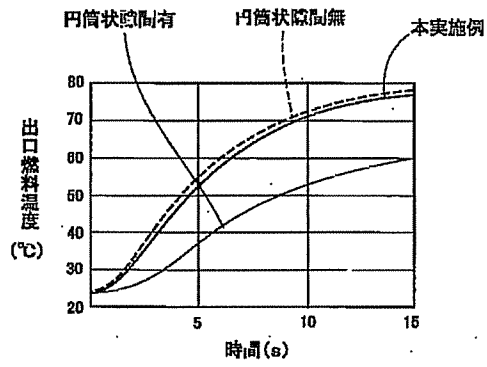
【図2】



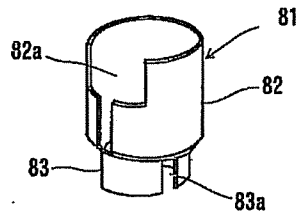
【図3】



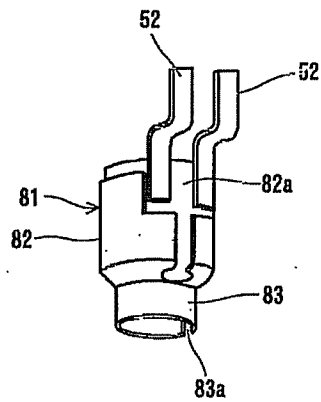
【図4】



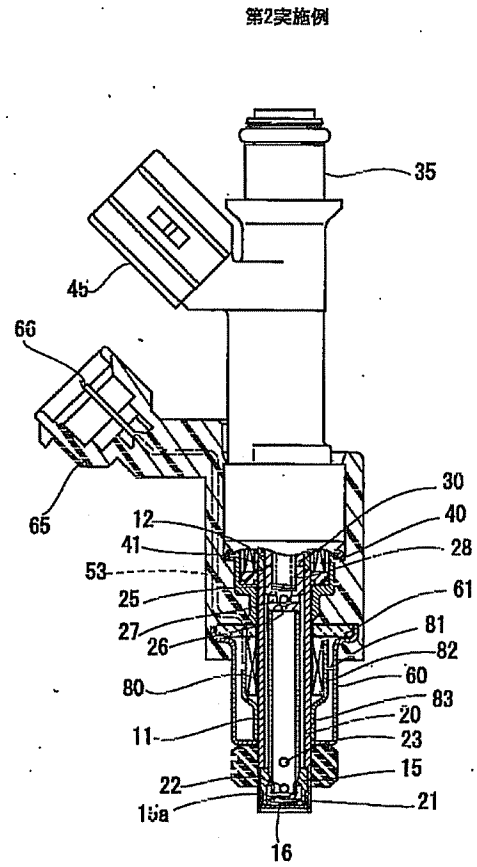
【図6】



【図7】

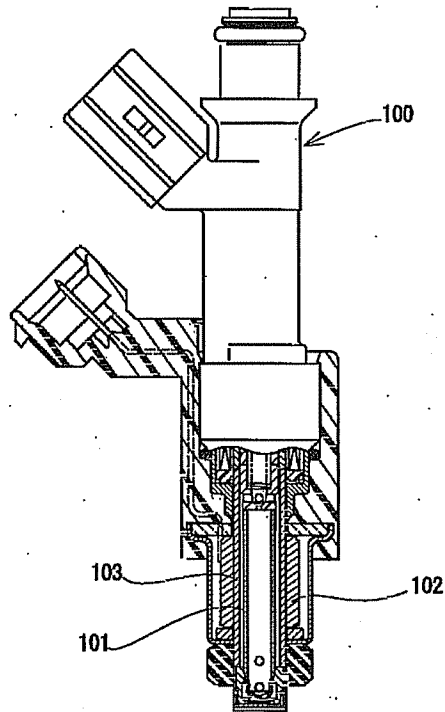


【図5】



【図8】

従来例



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	(参考)
F 0 2 M 61/18	3 4 0	F 0 2 M 69/00	3 1 0 T
69/00	3 1 0	31/12	3 2 1 E
			3 2 1 G